บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

21 นิยามและหลักการของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา (Maintenance) โดยทั่วไปแล้ว จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance หรือ Break-down Maintenance) คือ การดำเนินการเพื่อการดัดแปลง ปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักร หรือส่วนของเครื่องจักรเพื่อขจัดเหตุขัดข้องเรื้อรังของเครื่องจักรให้หมดไป โดยสิ้นเชิง และ ปรับปรุงสมรรถภาพของเครื่องจักรให้สามารถ "ผลิต" ได้ด้วยคุณภาพ และหรือปริมาณที่สูงขึ้น การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงไม่ได้ หมายถึง การแก้ไขปรับปรุงวิธีบำรุงรักษาแต่จะหมายถึง การแก้ไขปรับปรุงตัวเครื่องจักร เพื่อที่จะลดความเสียหายจากการเสื่อมสภาพและค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาลง กล่าวคือเป็นการปรับปรุงคุณสมบัติของเครื่องจักรให้ดีขึ้นนั่นเอง

ในกรณีที่ค่าใช้จ่ายของการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักร มากกว่าผลรวมของค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมความเสียหาย ก็จะทำให้วิธีการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงนี้ไม่มีความหมาย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ซึ่งการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะช่วย ลดการสูญเสีย ลดต้นทุนในการซ่อมบำรุง ลดเวลาในการซ่อม และยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร โดยในงานวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเท่านั้น

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นกิจกรรมพื้นฐานของการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อป้องกันการเกิดปัญหา ก่อนการเกิดการชำรุด ขัดข้อง โดย เปลี่ยนอะไหล่ ตรวจสอบ ปรับแต่งเครื่องจักร รวมทั้งการทำความสะอาดเครื่องจักร ก่อนที่เครื่องจักรจะเสียหาย (Breakdown) ทั้งนี้เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะประกอบด้วยกิจกรรมหลัก ๆ 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การบำรุงรักษาประจำวัน (Daily maintenance) เป็นกิจกรรมที่ทำประจำวัน ประกอบด้วย การทำความสะอาด การเติมน้ำมัน และการขันยึดอุปกรณ์ เป็นต้น

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

ส่วนที่ 2 การตรวจสอบ (Inspection) เพื่อหาความบกพร่องตั้งแต่แรกก่อนที่จะเกิดความเสียหาย และดำเนินการแก้ไขเบื้องต้น เช่น การตรวจหารอยรั่วของน้ำมัน การตรวจจับความสึกหรอ

ส่วนที่ 3 การซ่อมแซม (Repair) การบำรุงรักษาด้วยการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน / อะไหล่ ตามรอบเวลาจากการพยากรณ์ (Replacement by forecast) รวมทั้งการดำเนินการซ่อมใหญ่ (Overhaul)

กิจกรรมทั้งสามส่วนนั้นมีเป้าหมายในการดำเนินงานร่วมกัน กล่าวคือ

1) เพื่อให้เครื่องจักรมีความพร้อมใช้งานสูงสุด (Maximum availability) โดยหลีกเลี่ยงปัญหาการเกิดความเสียหายขณะทำงาน (Break-down) และลดเวลาการหยุดของเครื่องจักร
2) รักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งาน
3) ลดอัตราการชำรุดและการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร
4) เพื่อให้เครื่องจักรมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานในขณะเดินเครื่อง
5) เพื่อให้เครื่องจักรสามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
6) ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและจัดหาอุปกรณ์สำรองในระดับที่เหมาะสม
7) ลดจำนวนครั้งและความซับซ้อนสำหรับงานบำรุงรักษา
8) หาค่าระดับการบำรุงรักษาที่ควรเป็น

22วิวัฒนาการการบำรุงรักษาเครื่องจักร

การบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ใช้กันอยู่มีมากเพื่อให้เหมาะสมกับสภาวะการทำงาน ซึ่งวิธีการบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นมาหลายวิธีนี้ เกิดจากการสร้างสมประสบการณ์ในการบำรุงรักษา จนเกิดเป็นวิวัฒนาการการบำรุงรักษา เมื่อพิจารณาจากวิธีการบำรุงรักษาแล้วสามารถแบ่งระยะของการวิวัฒนาการการบำรุงรักษาได้เป็น 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance หรือ Break-down Maintenance) เป็นระยะที่ระบบการบำรุงรักษาสนใจเฉพาะงานบำรุงรักษาหลังจากที่เครื่องจักรเสียหรือขัดข้องเท่านั้น ถ้าเครื่องจักรไม่มีอาการผิดปกติ หรือใช้งานไม่ได้ ก็จะไม่มีการบำรุงรักษาระบบการบำรุงรักษาแบบนี้ จะไม่มีการบำรุงรักษาในลักษณะอื่น ๆ เช่น การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการบำรุงรักษาเพื่อปรับปรุง เป็นต้น

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

ระยะที่ 2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นระยะที่การบำรุงรักษาให้ความสนใจและเน้นหนักในด้านการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยจะดำเนินการก่อนที่เครื่องจักรเสียหรือมีอาการผิดปกติ ซึ่งมักกำหนดเป็นแผนที่แน่นอน ว่าเมื่อครบอายุการใช้งานแล้วจะต้องทำอะไรบ้าง ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนใบตัดในเครื่องตัดสายไฟเบอร์

ระยะที่ 3 การบำรุงรักษาแบบทวีผล (Productive Maintenance) เป็นระยะที่การบำรุงรักษารวมเอาการบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และเสริมการบำรุงรักษาอีก 2 ประเภทคือ การบำรุงรักษาปรับปรุง (Improvement Maintenance) คือ การดัดแปลงแก้ไข และปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้มากยิ่งขึ้น และลดความต้องการในการบำรุงรักษาให้น้อยลง และการป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention) เป็นการเก็บข้อมูลของเครื่องจักร เพื่อป้อนกลับข้อมูลของสภาพเครื่องจักรกลที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อออกแบบหรือกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องจักร ให้มีความต้องการบำรุงรักษาน้อยที่สุด และเป็นไปอย่างประหยัด

ระยะที่ 4 การบำรุงรักษาทวีผลโดยรวม (Total Productive Maintenance) เป็นระบบการบำรุงรักษาที่ได้มีการพัฒนาต่อเนื่องจากระบบการบำรุงรักษาทวีผลโดยการรวมเอาเทคนิคในการบริหารบุคคลเข้าไปด้วย ซึ่งได้แก่ การสร้างความร่วมมือระหว่างทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งฝ่ายวางแผน ฝ่ายปฏิบัติการ และฝ่ายบำรุงรักษา จัดให้พนักงานทุกระดับตั้งแต่ระดับสูง คือผู้บริหารมาจนถึงระดับล่างสุด คือผู้ปฏิบัติการ เข้ามามีส่วนร่วมในการบำรุงรักษา และการบริหาร เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำการบำรุงรักษาทวีผล โดยจัดให้มีการทำการบำรุงรักษาทวีผลของกลุ่ม หรือกิจกรรมกลุ่มย่อย จึงจะครบกระบวนการที่เรียกว่า การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม หรือการบำรุงรักษาทวีผลรวม (Total Productive Maintenance) ทั้ง 4 ระยะดูขั้นตอนได้จาก แผนภูมิวิวัฒนาการ การบำรุงรักษา ภาพที่ 2.1 แสดง ระยะการบำรุงรักษาทั้ง 4 ระยะ

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

ภาพที่ 2.1

แผนภูมิวิวัฒนาการ การบำรุงรักษา

ภาพที่ 2.2

กราฟเส้นโค้งอ่างน้ำ (Bathtub curve)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

จากภาพที่ 2.2 สามารถอธิบายลักษณะของวงจรชีวิตเครื่องจักรตลอดอายุการใช้งานได้โดยประกอบด้วย ระยะเริ่มต้นใช้งาน หรือช่วงรันอิน (Run – in) จะเห็นได้ว่าลักษณะของการชำรุดมีอัตราการชำรุดลดลง (Decreasing Failure Rate: DFR) ซึ่งในช่วงเริ่มต้นการใช้งานเครื่องจักร หรือที่เรียกกันว่า รันอิน (Run-in) นั้นจะเห็นว่า ลักษณะอัตราการชำรุดของเครื่องจักรนั้นจะลดลง เนื่องมาจากเครื่องจักรในช่วงใช้งานในครั้งแรก ๆ นั้น อาจเกิดการชำรุดหรือหยุดชะงักของเครื่อง จักร ทั้งนี้เป็นเหตุมาจากหลายสาเหตุดังต่อไปนี้ คือ

1) การออกแบบเครื่องจักรไม่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพ / สภาวะการทำงาน

2) วัสดุในการผลิตเครื่องจักรไม่มีคุณภาพ

3) เทคโนโลยีการผลิตหรือประกอบที่ไม่เหมาะสม

4) การใช้งานเครื่องจักรผิดไปจากที่กำหนดไว้ในคู่มือเครื่องจักร

5) ผู้ใช้งานขาดทักษะการใช้งานเครื่องจักร

ดังนั้น สำหรับกรณีช่วงรันอิน เมื่อเริ่มการใช้งานอาจมีการชำรุดหลายสาเหตุดังที่กล่าวแล้วข้างต้น ก็จะต้องมีการแก้ไขปรับปรุง จนเมื่อผ่านพ้นช่วงเหล่านี้ไปแล้ว โอกาสที่จะเกิดการ ชำรุดเสียหายจะค่อย ๆ ลดลง หากต้องการลดโอกาสการชำรุดในช่วงรันอินนี้ อาจมีทางเลือกอื่น ๆ อีก ซึ่งเรียกทางเลือกนั้นว่า “การป้องกันการบำรุงรักษา” (Maintenance Prevention: MP)

2.2.1 <u>การเลือกซื้อเครื่องจักรและการใช้งานเครื่องจักร</u>

1) เลือกซื้อเครื่องจักรที่มีคุณภาพดี หรือจากบริษัทที่มีชื่อเสียง

ซึ่งอาจจะดูจากการรับรองคุณภาพ ตัวอย่างเช่น ผ่านการรับรองจากมาตรฐาน ISO เป็นต้น ซึ่งเครื่องจักรเหล่านั้นได้ถูกออกแบบและผลิตออกมาอย่างดี ทำให้มีความต้องการบำรุงรักษาค่อนข้างน้อยหรืออาจจะไม่มีเลยในช่วงเริ่มต้นใช้งาน

2) การปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักร และค่าต่าง ๆ

การปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักร และค่าต่าง ๆ ที่ผู้ผลิตได้กำหนดไว้ในคู่มือให้ถูกต้อง เช่น ระยะต่าง ๆ ของอุปกรณ์การทำงาน , ปริมาณความต้องการน้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

3) ควรทำความเข้าใจในขั้นตอนการใช้เครื่องจักรให้ถูกต้อง

4) ควรใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรที่ต้องการบำรุงรักษาน้อย หรือไม่ต้องการบำรุงรักษาเลย

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

23 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

แผนงานจะรวมถึงการตรวจสอบ (Inspection) และการทดสอบแบบไม่ทำลาย (Non-destructive testing) หรือ (Predictive Maintenance) ซึ่งจะเป็นการช่วยป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องจักรต่อไปในอนาคต โดยจะรวมไปถึงการหล่อลื่น (Lubrication) งานบริการ (Service) งานทำความสะอาด (Cleaning) การปรับแต่ง (Adjusting) และ การเปลี่ยนอะไหล่ขนาดย่อม (Minor component replacement) เป็นต้น ซึ่งจะเป็น การยืดอายุการทำงานของเครื่องจักร (Equipment life time) โดยงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะต้องครอบคลุมไปในทุก ๆ ด้านของงานบำรุงรักษา แต่ไม่รวมถึงงานซ่อมฉุกเฉิน นอกจากนั้นฝ่ายผลิตจะต้องมีส่วนร่วมในด้านการทำความสะอาดและการปรับแต่ง เพื่อให้งานสำเร็จทันตามแผน ความเข้าใจในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Understanding) นิยามของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คือ การตรวจสอบและทดสอบเครื่องจักร เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในภายภาคหน้า โดยรวมถึงงานหล่อลื่น การทำความสะอาด การปรับแต่ง และการเปลี่ยนอะไหล่เพื่อยืดอายุเครื่องจักรให้ใช้ได้นานขึ้น

2.3.1 <u>จุดประสงค์ของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน</u>

1) การตรวจสอบข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น ในเครื่องจักรก่อนที่จะเสียหายในเวลาที่กำหนดเพื่อวางแผน

2) เทคนิคการทดสอบโดยไม่ทำลาย (Non-destructive testing or Predictive Maintenance) จะเป็นการตรวจค่าความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร และวัดสภาพของเครื่องจักรว่าอยู่ในสภาวะปกติหรือไม่

3) การหล่อลื่นเครื่องจักรเพื่อเป็นการลดแรงเสียดทาน (Friction) ในตัวเครื่องจักร ซึ่งแรงเสียดทานจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดความร้อน การสึกหรอ การเบี่ยงเบน หรือ การแตกเสียหาย

4) การทำความสะอาดและปรับแต่งตามระยะเวลาที่กำหนด (Routine) โดยทีมงานฝ่ายผลิตเป็นผู้ปฏิบัติ

5) การเปลี่ยนอะไหล่ตามกำหนดเวลาของผู้ผลิต เพื่อลดความเสียหาย หรือเสื่อมสภาพก่อนระยะเวลา

ขอบเขตของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) จะไม่รวมถึงงานซ่อมใหญ่ และควรรวมไปถึงการเลือกใช้เครื่องจักรในการผลิต ข้อมูลที่เครื่องจักรอาจเกิดความเสียหายอย่างหนัก หรือต่อเนื่องเพื่อที่จะได้เตรียมแผนงานในการรองรับ หรือหยุดก่อนที่จะเกิดปัญหาจริง ๆ

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

2.3.2 เป้าหมายของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1) ลดการซ่อมแซมแบบฉุกเฉิน (Reduction of emergency) เมื่อมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) อย่างดี ปัญหาเครื่องจักรเสีย จะถูกตรวจสอบก่อนที่จะเสียหาย ทำให้งานซ่อมแซมแบบฉุกเฉินลดลงตามไปด้วย

2) ลดงานซ่อมแซมที่ไม่ได้กำหนดวางไว้ (Reduction of unscheduled repairs) เมื่อมีการ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) อย่างดี แผนงานซ่อมแซมจะครอบคลุม ทำให้ลดงานซ่อมบำรุงที่ไม่ได้วางแผนไว้ลง

3) มีการเพิ่มงานและแผนงานได้มากขึ้น (More planned and scheduled work) โดยเมื่อปัญหาเครื่องเสียลดลง หลังงาน บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) ประสบความสำเร็จ ดังนั้น เวลาที่เหลือจะถูกนำมาใช้ในการเพิ่มงานและแผนงานได้

4) ใช้แรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Better manpower utilization) เมื่อผลของงานเพิ่มขึ้นการใช้แรงงานเข้าไปทำจะเกิดประสิทธิภาพของงานต่อหน่อยจะมากขึ้น

5) ลดค่าใช่จ่ายในการซ่อมแซมงาน (Reduction in repair costs) เมื่องานซ่อมแซมฉุกเฉิน หรือไม่ได้วางแผนลดลง ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมก็พลอยลดลงตามไปด้วย

6) ลดค่าใช้จ่ายของเวลาที่สูญเสีย (Reduced downtime cost) โดยคิดจากค่าสูญเสียโอกาสในการผลิตสินค้าในช่วงเวลาที่เครื่องจักรหยุด

7) ต้นทุนเครื่องจักร (Preservation of assets) ในด้านความเสื่อมราคาจะยาวนานขึ้นเช่น จากอายุงานเครื่องจักร 5 ปี จะเพิ่มขึ้นเป็น 8 ปี เป็นต้น

แนวทางในการปฏิบัติ งานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance procedures)

ธรรมชาติทั่วไปของงานบริการ (General nature) โดยงานบริการนี้จะระบุลงไปว่าเป็นเครื่องจักรอะไร และเวลากำหนดเวลาให้บริการเป็นประจำ และซ้ำตลอด ในทางตรงกันข้ามเครื่องจักรบางอย่างอาจไม่จำเป็นต้องเป็นตามระยะเวลาที่กำหนด อาจจะถูกนับเป็นเวลาในการทำงานแทนการดำเนินงานบริการ (Conduct of service) โดยงานบริการ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) ไม่ควรจะมีงานซ่อมแซมเข้ามาเกี่ยวข้อง ในกรณีทำความสะอาด หรือปรับแต่งอุปกรณ์ซึ่งจะทำให้งานบริการ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) ไม่สำเร็จลุล่วงลงได้ในเวลาที่กำหนด

งานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) ควรจะเป็นรายการตรวจสอบ (Checklist) เพื่อช่วยให้การทำงานเป็นขั้นตอนและครอบคลุมทั้งหมด โดยไม่มีการตกหล่น โดยแต่

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

ละรายการตรวจสอบควรมี การอธิบายและให้มีการอบรมผู้ปฏิบัติงานว่าควรตรวจสอบอะไรบ้าง อย่างไร บริเวณไหน ถ้าเป็นไปได้ควรมี ภาพประกอบ โดยหลักการแล้วมีความต้องการรู้ว่าสภาพของเครื่องจักร ที่ต้องการตรวจสอบว่ามีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อจะได้ทำการแก้ไขแต่เนิ่น ๆ ซึ่งจะช่วยลดงานซ่อมฉุกเฉินลง ความถี่ในการบริการ (Service frequencies) จะขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรนั้น ๆ หรือจากประสบการณ์ หรือจากความต้องการความเชื่อถือ (Reliability needs) ของทางโรงงาน หรือคุณภาพของสินค้า โดยความถี่ในการให้บริการนั้นสามารถปรับเปลี่ยนได้ถ้าพบว่าประสิทธิภาพของเครื่องจักรยังคงดีอยู่ ตัวอย่างเช่น ในการตรวจบริการทุกสัปดาห์ เป็นเวลานาน ๆ แล้วพบว่าไม่เกิดปัญหาเลย การปรับความถี่สามารถยืดเวลาออกไปเป็นทุก 2 สัปดาห์ หรือ 1 เดือนได้เพื่อการลดงานด้านบริการและไปเพิ่มงานด้านอื่น

เวลาในการบริการ (Service time) โดยเวลาในการบริการ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) จะเป็นเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบตามรายการอาจรวมถึงเวลาในการเดินทาง (Travel time) เวลาในการปฏิบัติงาน (Performance the service) เวลาปรึกษาผู้เกี่ยวข้อง เวลาในการบันทึก เวลาในการทำความสะอาด ปรับแต่ง หรือเปลี่ยนอะไหล่ เป็นต้น

เวลาสูญเสียของเครื่องจักร (Downtime) เป็นเวลารวมทั้งหมดตั้งแต่เครื่องจักรหยุดงานจนกระทั่งเครื่องจักรเริ่มทำงานได้ใหม่ ซึ่งวัดด้วยหน่วยของเวลา จะรวมทั้งการทำความสะอาด การตรวจสอบ การบริการ และการทดสอบ เป็นต้น ดังนั้นในการทำงานแต่ละครั้ง ควรมีการเตรียมงานก่อนจะเริ่มหยุดเครื่อง เช่นเตรียมอะไหล่ที่จะเปลี่ยน เครื่องมือ บุคลากร และการประสานงาน เพื่อให้การบริการในแต่ละครั้งเกิดการสูญเสียเวลาน้อยที่สุด

ค่าใช้จ่ายส่วนกลาง (Cost centers) เป็นค่าใช้จ่ายในการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) ในแต่ละครั้ง ซึ่งรวมทั้งเวลา จำนวนคนที่เข้าทำงาน และอะไหล่ที่ใช้ในการบริการ ซึ่งเป็นตังเลขที่สามารถนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) ได้ว่า บรรลุเป้าหมายหรือไม่ (Budget) จากตัวอย่างง่าย ๆ สมมุติว่าการทำงานของช่างไฟฟ้า 1 คนในการบริการ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) รายเดือนของเครื่องจักรใช้เวลา เท่ากับ 3 ชั่วโมง ต่อหนึ่งเดือน ดังนั้นค่าใช้จ่ายรายเดือนที่ส่วนกลางจะ เป็น 3 คน ชั่วโมงหน่วย ซึ่งใน 1 ปีจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเท่ากับ 36 คน ชั่วโมงต่อหน่วย ซึ่งสามารถนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์บันทึกค่า และทำการวัดประสิทธิภาพได้ เป็นต้น

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

2.3.3 การวัดความสำเร็จของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

สามารถวัดความสำเร็จของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้ดังนี้

1) การลดจำนวนงานฉุกเฉิน (Reduction in emergency repairs)
2) การเพิ่มแผนงาน บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Increased Scheduled maintenance)
3) การลดจำนวนงานซ่อมที่ไม่ได้วางแผน (Reduction in unscheduled repairs)
4) อายุเครื่องจักรเพิ่มขึ้น (Increased Equipment life)
5) ขยายเวลาในการผลิต (Extended time between repairs)
6) ค่าใช้จ่ายในการซ่อมในระยะยาวลดลง (Long-term cost reduction)

2.4 การวางแผนในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การวางแผนงานบำรุงรักษานั้น ควรพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญ เช่น เวลาในการหยุดเครื่องจักร แผนในการผลิตสินค้า จำนวนคนที่เข้าปฏิบัติงาน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น การบำรุงรักษาเครื่องจักรเมื่อเกิดการเสียหายขึ้น พบว่ามีผลต่อฝ่ายซ่อมบำรุง และฝ่ายผลิตโดยตรง การบำรุงรักษาเพื่อลดการเกิดความสูญเสีย และปรับปรุงเครื่องจักรให้กลับมาใช้งานได้สมบูรณ์ที่สุด

2.4.1 วางแผนงานบำรุงรักษาประจำปี

ซึ่งแผนนี้จะรับประกันความน่าเชื่อถือได้ของเครื่องจักรตลอดอายุการใช้งาน โดยเริ่มจากงานติดตั้งเป็นต้นไป ในการ วางแผนฝ่ายซ่อมบำรุง จะต้องประสานงานกับ ฝ่ายผลิต ฝ่ายผู้รับเหมา รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารที่จะนำมาใช้ในด้านอะไหล่และค่าใช้จ่าย การเตรียมแผนงานบำรุงรักษาประจำปี มีรายละเอียดดังนี้

1) สรุปงานที่ต้องการ (Determine what work is required)

โดยทำการจดรายการหลังจากได้ข้อสรุป และทบทวนแล้ว โดยงานที่ต้องการนั้นจะรวมถึงงานดังนี้งานตามกฎข้อบังคับ เช่น งานด้านความปลอดภัย งานควบคุมมลภาวะ เป็นต้น งานบำรุงรักษาตามมาตรฐานเครื่องจักร (Equipment maintenance standard) โดยงานนี้จะได้มาจากผลการวัด และตรวจสอบตามมาตรฐานของเครื่องจักรนั้น ๆ ตามผู้ผลิต หรือ งาน บันทึกความขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown records) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีกจากการเกิดความเสียหายครั้งที่ผ่านมา หรือ งานที่ถูกเลื่อนจากปีที่แล้ว และงานจากแผนการสั่งงาน (Work order) เป็นงานที่พบปัญหาขึ้นมาระหว่างปีที่ผลิตโดยต้องรอให้ดำเนินการ

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

2) เลือกงานที่ต้องทำ (Select work to be done) โดยลำดับความสำคัญของงานที่จำเป็นต้องดำเนินการ

3) ประเมินเวลาในการบำรุงรักษาคร่าว ๆ (Tentatively estimate maintenance intervals) เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานจริง

4) ประเมินตารางเวลา ระยะเวลาและค่าใช้จ่าย (Estimate work schedule maintenance times and costs) โดยพิจารณาจากแผนการผลิตประจำปีและเป้าหมายของบริษัท เพื่อกำหนดระยะเวลา และค่าใช้จ่ายเพื่อแจ้งเป็นข้อมูลสำหรับฝ่ายบริหาร

5) ตรวจสอบเอกสารงานและการเตรียมงาน (Check procurement and work arrangements) โดยยืนยันความพร้อมทั้งหมดรวมถึงจำนวนคน อะไหล่ ผู้รับเหมา และจำนวนงาน เป็นต้น

2.4.2 งานวางแผนบำรุงรักษาประจำเดือน

แผนย่อยของแผนงานบำรุงรักษาประจำปี โดยรวมถึงงานปรับปรุง และป้องกันเครื่องจักรเสียหาย โดยจะมีรายละเอียดตามขั้นตอนนี้

1) จัดลำดับความสำคัญของงาน (Prioritize work) โดยพิจารณาจาก งานย่อยของงานรายปี (Sub-annual plans) งานจากการตรวจสอบวิเคราะห์เครื่องจักร งานที่ระบุวันตรวจสอบประจำวัน หรือ งานปรับปรุงต่าง ๆ งานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย และคุณภาพสินค้า

2) การประเมินจำนวนแรงงานและค่าใช้จ่าย (Estimate labor and costs)

3) จัดความสมดุลระหว่างงาน (Balance workloads)

4) เตรียมกำหนดแผนงาน (Prepare schedule)

2.4.3 งานวางการบำรุงรักษาประจำสัปดาห์

จะช่วยในการจัดการงานต่าง ๆ แต่ละส่วนของฝ่ายซ่อมบำรุง โดยจะพิจารณาจากจำนวนทีมงานในฝ่ายซ่อมบำรุง จำนวนงาน การควบคุม และการหยุดเครื่องจักร ซึ่งงานจะไม่ใหญ่หรือใช้ค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก หรืออีกนัยหนึ่งเป็นงานย่อยของงานประจำเดือนนั้นเองบางครั้งอาจรวมงาน ฉุกเฉิน สินค้าที่มีตำหนิ หรือคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน งานที่เกี่ยวข้องกับ ความปลอดภัย ร่วมด้วย เป็นต้น

2.4.4 งานวางแผนงานบำรุงรักษาเป็นรายโครงการหลัก

เป็นการแบ่งงานหลักออกมาเป็น เช่นงานซ่อมใหญ่ (Overhaul) งานย้ายเครื่องจักร

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

(Relocation) โดยรวมถึงการจัดหาผู้รับเหมา และงานเอกสารต่าง ๆ ซ่อมถือว่าเป็นงานที่ค่อยข้างใหญ่ หรือเกี่ยวกับการสูญเสียของผลผลิตอย่างสูง มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ เวลาในการทำงานโดยจะพยายามใช้เวลาน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งการวางแผน ต้องรวมถึงความพร้อมด้านวัสดุและแรงงานด้วย การเตรียมการต้องรัดกุม มีรายละเอียดพร้อมแผนงานและระยะเวลาในการทำงานแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้เทคนิค PERT and CPM หรือใช้โปรแกรมบริหารโครงการมาใช้สนับสนุนในด้านการดำเนินงาน

25 ความสูญเสียใหญ่ 6 ประการ

2.5.1 ความสูญเสียของเครื่องจักรขัดข้องเสียหาย

โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ

แบบที่ 1 เครื่องจักรขัดข้องเสียหาย (Loss-breakdown) หมายถึง การสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้องอย่างทันทีทันใด จนกระทั่งเครื่องจักรหยุดทำงาน

แบบที่ 2 เครื่องจักรเสื่อมสภาพลง (Reduction-breakdown) หมายถึง การเสื่อมสภาพของเครื่องจักรโดยเครื่องจักรยังสามารถทำงานได้ตามปกติ แต่ต้องใช้เวลานานมากในการปรับแต่งเครื่องจักร นอกจากนั้นยังอาจมีความสูญเสียในด้านสินค้ามีตำหนิ หรือต้องทำการผลิตใหม่มากขึ้นเพื่อให้ได้สินค้าจำนวนเท่าเดิม นอกจากสาเหตุหลัก ๆ ทั้งสองชนิดแล้วยังมี อีกหลายสาเหตุเช่น ที่เกิดจากการตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่ได้มาตรฐาน ข้อมูลการประกอบเครื่องซับซ้อน เครื่องจักรสกปรกและมีฝุ่นปกปิด และปัญหาที่เกิดจากการมองข้ามและละเลย การทำการบำรุงรักษาเครื่องจักร

2.5.2 ความสูญเสียจากการปรับตั้งและปรับแต่ง

การปรับตั้งนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

แบบที่ 1 การปรับตั้งภายนอก (External setup) โดยการปรับตั้งชนิดนี้จะทำเมื่อเครื่องจักรกำลังเดินเครื่องอยู่ หรือกำลังผลิตงาน โดยรวมถึงการเตรียม แม่แบบ ตัวประกอบ เครื่องมือในการเตรียมย้ายและประกอบ โดยวิธีนี้สามารถดำเนินการล่วงหน้าได้เลย ซึ่งจะประหยัดเวลาในการเตรียมการ

แบบที่ 2 การปรับตั้งภายใน (Internal setup) โดยการปรับตั้งชนิดนี้จะทำให้เครื่องจักรหยุดเดินเครื่อง เช่น การเปลี่ยนดาย แม่แบบ การตั้งจุดศูนย์กลาง (Center) โดยเวลาสูญเสียนี้สามารถลดลงได้ถ้ามีการเตรียมงานไว้ก่อน การหยุดเครื่องจักรในด้านอะไหล่เครื่องมือและกำลังคน

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com

2.5.3 ความสูญเสียของการเดินเครื่องเปล่าและหยุดเดิน

การหยุดเครื่องเนื่องจากภาระเกินกำลังเครื่องจักรกำหนดไว้ มักพบในระบบอัตโนมัติและระบบการประกอบชิ้นงาน หรือ การหยุดเนื่องจากคุณภาพสินค้าผิดปกติ และ การเดินเครื่องจักรเปล่า เมื่อระบบการไหลของสินค้าหยุดแต่เครื่องจักรยังคงเดินต่อไป เพื่ออุ่นเครื่องก่อนผลิตจริง

2.5.4 การสูญเสียจากการลดความเร็วในการผลิต

ความสูญเสียนี้สามารถป้องกันได้ โดยให้เครื่องจักรทำงานตามความเร็ว มาตรฐาน ที่ใช้ผลิตสินค้าขึ้นมาเพื่อนำมาใช้แทนความเร็วในการออกแบบเพื่อลดปัญหาการสูญเสียชนิดนี้

2.5.5 ความสูญเสียจากผลผลิตที่มีตำหนิ ไม่ได้มาตรฐาน และต้องผลิตสินค้าใหม่

ความสูญเสียจากผลผลิตที่มีตำหนิ ไม่ได้มาตรฐาน และต้องผลิตสินค้าใหม่ (Quality defects and Rework losses) ทำให้เกิดความสูญเสียกำลังผลิตโดยตรงและทีมงานต้องเสียเวลาการทำงานเพื่อแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากผลผลิตที่มีตำหนิ ไม่ได้มาตรฐาน จนต้องเริ่มทำการผลิตสินค้าใหม่

2.5.6 ความสูญเสียจากการเริ่มเดินเครื่อง

เนื่องจากการเริ่มเดินเครื่องจักรนั้นจำเป็นต้องมีการตรวจสอบ และทดสอบให้เครื่องจักร นั้นสามารถพร้อมใช้งานในการผลิตชิ้นงาน หรือปฏิบัติงานได้ตามความเป็นจริง

2.6 การลดและขจัดความสูญเสียแบบเรื้อรัง

การลดและขจัดความสูญเสียแบบเรื้อรัง (Reducing and eliminating chronic losses) ความสูญเสียแบบเรื้อรัง นั้นคือความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้กับเครื่องจักรโดยถ้าไม่ทราบข้อเท็จจริง หรือสาเหตุของอาการเสียนั้นก็จะไม่สามารถแก้ไขให้หายขาดได้ แต่สามารถลดและขจัดให้หมดไปได้จะต้องทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพปกติใช้งานเหมาะสม และหาสาเหตุของการเกิดความสูญเสียแบบเรื้อรังให้หมดไป โดยการเพิ่มความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร (Equipment reliability) รวมทั้งการฟื้นฟู (Restoration) เครื่องจักรให้กลับคืนสู่สภาพเดิมและการใช้งานให้ได้ประโยชน์สูงสุด (Optimal conditions)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version http://www.pdffactory.com